



I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 419 928 645 US, in an envelope addressed to: MS Petition, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: April 1, 2005

Signature: \_\_\_\_\_

(Anthony A. LaFrentano)

Docket No.: IKW-007  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Yonosuke Aoki

Application No.: 10/816532

Confirmation No.: 9913

Filed: March 31, 2004

Art Unit: 3721

For: POWER TOOL

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Petition  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

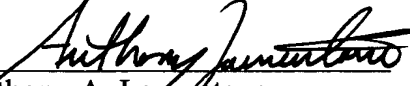
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-098296	April 1, 2003
Japan	2004-017688	January 26, 2004

In support of this claim, a certified copy of each said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this statement. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 12-0080, under Order No. IKW-007 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: April 1, 2005

Respectfully submitted,

By 

Anthony A. Laurentano

Registration No.: 38,220

LAHIVE & COCKFIELD, LLP

28 State Street

Boston, Massachusetts 02109

(617) 227-7400

(617) 742-4214 (Fax)

Attorney/Agent For Applicant

1/2  
10/816535

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   4 月   1 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 9 8 2 9 6  
Application Number:

[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 8 2 9 6 ]

出 願 人      株式会社マキタ  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年   3 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 4 0 4 0



【書類名】 特許願

【整理番号】 PD03006MKT

【提出日】 平成15年 4月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B25D 11/00

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ  
                                内

    【氏名】 青木 陽之介

【特許出願人】

    【識別番号】 000137292

    【氏名又は名称】 株式会社マキタ

【代理人】

    【識別番号】 100105120

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩田 哲幸

    【電話番号】 (052)681-6800

【選任した代理人】

    【識別番号】 100106725

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 池田 敏行

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 172215

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 要約書 1

    【物件名】 図面 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 作業工具

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工具ビットと、

圧力変動を介して前記工具ビットを直線状に駆動させ、これによって当該工具ビットに所定の加工作業を遂行させる作動機構と、

前記作動機構の制振を行なう動吸振器を有する作業工具であって、

前記動吸振器は、弾性要素による付勢力が作用した状態で直線運動可能に構成されるとともに、前記作動機構において生じた変動圧力を介して駆動されるウェイトを有することを特徴とする作業工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の作業工具であって、前記作動機構は、駆動モータと、前記工具ビットに直線運動を行わせるべく、当該工具ビットの長軸方向に直線運動する打撃子と、クランク室に収容されるとともに、前記駆動モータの回転出力を直線運動に変換して前記打撃子を駆動するクランク部とを有し、

前記動吸振器は、前記ウェイトを収容する本体部を有し、

前記クランク部の駆動に伴う前記クランク室内の圧力変動が、前記動吸振器の本体部内に導かれ、これにより前記ウェイトが前記打撃子と対向状に駆動されることを特徴とする作業工具。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の作業工具であって、

前記加工作業に伴う負荷が前記工具ビットに作用する負荷駆動時には、前記作動機構において生じた変動圧力による前記ウェイトの駆動が許容される一方、

前記加工作業に伴う負荷が前記工具ビットに作用しない無負荷駆動時には、前記作動機構において生じた変動圧力による前記ウェイトの駆動が規制されることを特徴とする作業工具。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の作業工具であって、

前記動吸振器は、前記本体部内において前記ウェイトを挟んで形成された第 1 および第 2 の作動室を有するとともに、

少なくとも前記負荷駆動時においては、前記作動機構において生じた変動圧力が前記第 1 の作動室に導入されるとともに、前記第 2 の作動室が外部と連通可能に構成されていることを特徴とする作業工具。

#### 【請求項 5】

請求項 1 から 4 までのいずれかに記載の作業工具であって、

前記作動機構は、前記工具ビットの長軸方向へと相対的に摺動動作するピストンおよびシリンダを有し、前記工具ビットは、当該ピストンおよびシリンダの相対動作による空気バネの作用を介して、当該工具ビットの長軸方向に直線運動するよう構成され、

さらに前記ウェイトは、前記シリンダの周面部に沿って配設されつつ、前記工具ビットの長軸方向へと摺動可能に構成されていることを特徴とする作業工具。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ハンマやハンマドリル等のように一定の周期で工具ビットを駆動する作業工具における制振技術に関する。

##### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

特開昭 5 2 - 1 0 9 6 7 3 号（特許文献 1）では、制振装置が設けられたハンマの構成が開示されている。この従来のハンマでは、本体ハウジングの下方側であってモータハウジングの前方をなす領域に、当該本体ハウジング（およびモータハウジング）と一体状に防振室を形成するとともに、この防振室内に動吸振器を收容する。そしてハンマ駆動の際に生じるハンマ長軸方向への強い振動が当該動吸振器によって吸振されるように構成される。

##### 【0 0 0 3】

ところで上記動吸振器は、弾性要素による付勢力が作用した状態で配置されたウェイトが、当該動吸振器に入力される振動量の大きさに応じて駆動されること

で制振作用を奏する。すなわち動吸振器は、発生した振動量に応じて制振量が決定されるという受動的な性格を有する。ところで、実際の加工作業においては、作業者が作業工具を被加工材側に強く押圧した状態で作業を行なうといったように、工具ビットに被加工材側からの負荷が相当程度作用するため制振の要請が高いにもかかわらず、動吸振器に入力される振動量が抑制されてしまう場合がある。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【特許文献 1】

特開昭 5 2 - 1 0 9 6 7 3 号公報

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、作業工具における制振性を一層向上するのに資する技術を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、各請求項記載の発明が構成される。

請求項 1 に記載の発明によれば、工具ビットと、作動機構と、動吸振器を有する作業工具が構成される。作動機構は、圧力変動を介して前記工具ビットを直線状に駆動させ、これによって当該工具ビットに所定の加工作業を遂行させる。かかる工具ビットとしては、典型的にはハンマビットがこれに該当する。また「圧力変動を介して」とは、作動機構における圧力の変動によって直接的に工具ビットを駆動する形態、作動機構における圧力の変動によって駆動された打撃子による打撃によって間接的に工具ビットを駆動する形態のいずれも好適に包含される。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明における動吸振器は弾性要素による付勢力が作用した状態で直線運動可能に構成されたウェイトを有する。動吸振器の要素たるウェイトは、少なくとも弾性要素による付勢力が作用すれば足り、さらに減衰要素による減衰力の作用を受ける構成も包含されるものとする。

## 【0008】

本発明の特徴として、上記ウェイトは、作動機構において生じた変動圧力によって駆動される。動吸振器は、本来的には、外部からの振動入力に基づいてウェイトが駆動され、これによって振動を受動的に抑制する機構である。本発明では、かかる受動的な制振機構である動吸振器につき、そのウェイトを、工具ビット駆動用の作動機構における変動圧力によって積極的に駆動させる。従って、作業工具に作用する振動の大小によらず、動吸振器を定常的に作動させることが可能となる。このため、例えば作業工具に強い押圧力を作用させながら加工作業を行なう等のように、制振の要請は高いにも拘らず、動吸振器に入力される振動量が小さく、当該動吸振器が十分に作動しないような作業態様においても、十分な制振機能を確保することが可能な作業工具が提供されることとなった。

## 【0009】

(請求項2に記載の発明)

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の作業工具における作動機構は、駆動モータと、工具ビットに直線運動を行わせるべく、当該工具ビットの長軸方向に直線運動する打撃子と、クランク室に收容されるとともに、駆動モータの回転出力を直線運動に変換して打撃子を駆動するクランク部とを有するとともに、動吸振器は、ウェイトを收容する本体部を有するように構成する。そしてクランク部の駆動に伴うクランク室内の圧力変動が、動吸振器の本体部内に導かれ、これによりウェイトが打撃子と対向状に駆動されるように構成する。

## 【0010】

ところで、クランク部の作動状態とクランク室内の容積とは、以下の関係となるのが一般的である。すなわち、打撃子が工具ビットに向かうようにクランク部が作動される場合にはクランク室内の容積が増大する。この場合、クランク室内の圧力は、クランク室内の容積が増大する前に比べて相対的に低下する。これとは反対に、打撃子が工具ビットから離間するようにクランク部が作動される場合には、クランク室内の容積が減少する。この場合クランク室内の圧力は、クランク室内の容積が減少する前に比べて相対的に増大する。このように打撃子の駆動態様に応じて変動するクランク室内の圧力を動吸振器の本体部内に導くことで、



●) 以下の関係を構築することが可能である。

#### 【0 0 1 1】

すなわち、駆動子が工具ビットに向かう際には、クランク室内の相対的に低圧とされた状態を利用して、動吸振器のウェイトが工具ビットから離間する方向へと移動するように設定する。例えば、クランク室内の相対的な低圧状態により、工具ビットから離間する方向へとウェイトが吸引作用を受けるといった構成が可能である。一方、駆動子が工具ビットから離間する際には、クランク室内の相対的に高圧とされた状態を利用して、動吸振器のウェイトが工具ビットに近接する方向へと移動するように設定する。例えば、クランク室内の相対的な高圧状態により、工具ビットに近接する方向へとウェイトが押圧作用を受けるといった構成が可能である。なお実際の作業工具においては、打撃子の移動動作のタイミングと、クランク室内の容積の変化のタイミングには若干の時間差が生じることがあるので、作業工具の設計時には、当該時間差を加味してウェイトの積極駆動を行なうよう構成するのが好ましい。

#### 【0 0 1 2】

本発明によれば、本来は外部振動の入力を受けて受動的に駆動された制振を行なうに過ぎない動吸振器のウェイトにつき、打撃子と対向するように能動的に直線運動させるカウンタウェイトとして機能させることが可能とされ、合理的な制振機構を構築することが可能となった。

#### 【0 0 1 3】

(請求項 3 に記載の発明)

請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 または 2 に記載の作業工具において、加工作業に伴う負荷が工具ビットに作用する負荷駆動時には、作動機構において生じた変動圧力によるウェイトの駆動が許容される。一方、加工作業に伴う負荷が工具ビットに作用しない無負荷駆動時には、作動機構において生じた変動圧力によるウェイトの駆動が規制される。従って、制振の必要性が高い負荷駆動時には、作動機構において生じた変動圧力を利用し、動吸振器のウェイトを積極駆動することによって作業工具の効果的な制振を図り、その一方において、制振の必要性がそれ程高くない無負荷駆動時には、動吸振器におけるウェイトの積極駆

動を規制することにより、かえってウェイトが作業工具における振動源となるのを未然に防止することが可能とされる。

#### 【0014】

(請求項4に記載の発明)

請求項4に記載の発明によれば、請求項3に記載の作業工具における動吸振器につき、本体部内において前記ウェイトを挟んで形成された第1および第2の作動室を有するように構成する。そして作業工具が少なくとも負荷駆動される場合には、作動機構において生じた変動圧力が第1の作動室に導入されるとともに、第2の作動室が外部と連通可能に構成される。

#### 【0015】

負荷駆動時には、作動機構において生じた変動圧力を第1の作動室に導くことで動吸振器のウェイトを駆動し、これによって当該動吸振器を能動的な制振機構として機能させる。この場合、本体部内においてウェイトを挟んで形成された第2の作動室を外部に連通することにより、外部との連通が遮断された第2の作動室の圧縮および膨張作用（典型的には断熱圧縮ないし断熱膨張）が、本体部内を移動動作しようとするウェイトの妨げとならないように構成する。これにより、本体部内におけるウェイトの円滑かつ速やかな駆動動作が確保されることとなる。

#### 【0016】

なお、動吸振器において減衰による制振要素を付加するべく、第1および第2の作動室には、空気やオイル等の流体を適宜に充填するのが好ましい。

#### 【0017】

(請求項5に記載の発明)

請求項5に記載の発明によれば、請求項1から4までのいずれかに記載の作業工具における作動機構につき、工具ビットの長軸方向へと相対的に摺動動作するピストンおよびシリンダを有するように構成する。そして工具ビットは、ピストンおよびシリンダの相対動作による空気バネの作用を介して、当該工具ビットの長軸方向に直線運動するよう構成される。本発明では、動吸振器のウェイトにつき、シリンダの周面部に沿って配設されつつ、工具ビットの長軸方向へと摺動可

能に構成される。「周面部に沿って配設」の態様としては、シリンダの外周部を一周するように配設してもよく、あるいはシリンダの外周部に沿って、その一部に配設してもよい。本発明によれば、ウェイトをシリンダの周面部に沿って配設しつつ、摺動状に直線運動させることが可能であり、作業工具における省スペース化技術の向上に資することとなる。

### 【0018】

#### 【発明の実施の形態】

##### （第1の実施形態）

以下、本発明の第1の実施形態につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。本発明の実施の形態では、作業工具の一例として電動式のハンマを用いて説明する。図1に示すように、本実施の形態に係る電動ハンマ101は、概括的に見て、電動ハンマ101の外郭を形成する本体部103、当該本体部103の先端領域に接続されるツールホルダ117、当該ツールホルダ117に着脱自在に取付けられたハンマビット119を主体として構成される。ハンマビット119は、本発明における「工具ビット」に対応する。

### 【0019】

本体部103は、駆動モータ111を収容したモータハウジング105と、運動変換機構113および打撃要素115を収容したギアハウジング107と、ハンドグリップ109とによって構成されている。駆動モータ111の回転出力は運動変換機構113によって直線運動に適宜変換された上で打撃要素115に伝達され、当該打撃要素115を介してハンマビット119の長軸方向（図1における左右方向）への衝撃力を発生する。なお電動ハンマ101は、適宜作業者が操作することにより、ハンマビット119の長軸方向へのハンマ動作および周方向へのドリル動作を同時に行なうハンマドリルモードへ切り替え可能に構成してもよい。

### 【0020】

本実施の形態に係る電動ハンマ101のうち、運動変換機構113、打撃機構115の詳細な構成が図2に示される。なお図2は、電動ハンマ101の主要部の構成を平面視にて模式的に示す。運動変換機構113は、図2では図示されな

い駆動モータ 1 1 1（図 1 参照）により水平面内にて回転駆動される駆動ギア 1 2 2 と、当該駆動ギア 1 2 2 の回転中心からシフトして配置された偏心軸 1 2 3 と、一端側が偏心軸 1 2 3 に遊嵌状に取り付けられるとともに他端側が駆動子 1 2 7 に遊嵌状に取り付けられたクランクアーム 1 2 5 を有する。駆動ギア 1 2 2、偏心軸 1 2 3 およびクランクアーム 1 2 5 は、クランク室 1 2 1 内に配置される。クランク室 1 2 1 内は、特に図示しないシール構造により概ね外部と非連通状態とされるときともに、その実効容積は、クランクアーム 1 2 5 による駆動子 1 2 7 の移動動作に応じて増減するように構成されている。クランクアーム 1 2 5 は、駆動子 1 2 7 と相俟って本発明における「クランク部」に対応する。

#### 【0 0 2 1】

一方、打撃機構 1 1 5 は、駆動子 1 2 7 とともにシリンダ 1 2 9 のボア内壁に摺動自在に配置されたストライカ 1 3 1 と、ツールホルダ 1 1 7 に摺動自在に配置されるときともに、ストライカ 1 3 1 の運動エネルギーをハンマビット 1 1 9 に伝達するインパクトボルト 1 3 3 を主体として構成される。ストライカ 1 3 1 は、本発明における「打撃子」に対応する。

#### 【0 0 2 2】

本実施の形態に係る電動ハンマ 1 0 1 には、さらに図 2 に示すように、本体部 1 0 3 に接続された動吸振器 1 4 1 が設けられている。動吸振器 1 4 1 は、本体部 1 0 3 に隣接状に配置された筒体 1 4 3 と、当該筒体 1 4 3 内に配置されたウェイト 1 4 5 と、ウェイト 1 4 5 の左右に配置された付勢バネ 1 5 3 を主体として構成される。付勢バネ 1 5 3 は、ウェイト 1 4 5 が筒体 1 4 3 の長軸方向（ハンマビット 1 1 9 の長軸方向）に移動する際にウェイト 1 4 5 に対向状の弾発力を付与する。また筒体 1 4 3 内のウェイト 1 4 5 の左右両側部には、それぞれ第 1 作動室 1 5 1 および第 2 作動室 1 5 2（本発明の「第 1 の作動室」「第 2 の作動室」にそれぞれ対応）が形成される。第 1 作動室 1 5 1 は、第 1 連通部 1 5 5 を介してクランク室 1 2 1 に連通されている。また第 2 作動室 1 5 2 は、第 2 連通部 1 5 7 を通じて動吸振器 1 4 1 外（大気）に連通されている。

#### 【0 0 2 3】

ウェイト 1 4 5 には、大径部 1 4 7 および小径部 1 4 9 が接続状に形成されて

おり、両者の外形や長軸方向長さ等を選択することにより、ウェイト 145 の設計寸法を適宜調整することが可能であり、全体としてウェイト 145 のコンパクト化を図ることが可能である。さらにウェイト 145 がその移動方向に長尺状に形成されること、および小径部 149 の外周部が付勢バネ 153 の内周に密接状に接することにより、ウェイト 145 がハンマビット 119 の長軸方向に移動動作する際の動作を安定化することが可能とされている。

#### 【0024】

なお本実施の形態における動吸振器 141 は、その筒体 143 が本体部 103 (ギアハウジング 107) に固定状に接続されて電動ハンマ 101 に一体的に設けられているが、これを本体部 103 から取り外し自在に構成してもよい。

#### 【0025】

上記のように構成される電動ハンマ 101 の作用について説明する。図 1 に示す駆動モータ 111 が通電駆動されると、その回転出力により、図 2 に示す駆動ギア 122 が水平面内にて回動動作する。すると、駆動ギア 122 に配置された偏心軸 123 が水平面内を周回動作し、これによってクランクアーム 125 が同じく水平面内を揺動し、当該クランクアーム 125 の先端に取り付けられた駆動子 127 がシリンダ 129 内を直線状に摺動動作される。駆動子 127 の摺動動作に伴う空気バネの作用により、ストライカ 131 は駆動子 127 の直線動作速度よりも高速でシリンダ 129 内を直線運動する。ストライカ 131 は、インパクトボルト 133 に衝突することで、その運動エネルギーをハンマビット 119 へと伝達し、これによってハンマビット 119 が被加工材にハンマ加工作業を行なう。なお図示の便宜上、図 2 においては、駆動子 127 が後退動作して非圧縮側死点に達し、このためインパクトボルト 133 に衝突して衝撃力を伝達したストライカ 131 が、ハンマビット 119 から離反する方向へと直線運動する状態が示される (ストライカの運動方向は、図 2 では符号 Mr 1 で示される)。

#### 【0026】

上記のようにハンマビット 119 が駆動される際に発生する衝撃的かつ周期的な振動に対しては、本体部 103 に設けられた動吸振器 141 が制振機能を奏する。すなわち、電動ハンマ 101 の本体部 103 を、所定の外力 (振動) が作用

する制振対象体として見立てた場合、当該制振対象体である本体部 103 に対して、動吸振器 141 における制振要素であるウェイト 147 および付勢バネ 153 が協働して動的な制振を行なう。これにより本実施の形態における電動ハンマ 101 の振動が効果的に抑制されることとなる。なお動吸振器による制振原理自体は公知の事項ゆえ詳細な説明を省略する。

#### 【0027】

本実施の形態では、電動ハンマ 101 の駆動時において、駆動子 127 がシリンダ 129 内をハンマビット 119 の長軸方向（図 2 において左右方向に直線状に摺動動作するのに伴い、クランク室 121 内の容積が変化する。例えば図 3 では、駆動子 127 が、図 2 に示す非圧縮側死点に位置した状態からハンマビット 119 側へと所定量移動した状態が示される。図 3 では駆動ギア 122 の図中左回りの回転に伴い、クランクアーム 125 が水平面内にて揺動動作することで、駆動子 127 がハンマビット 119 側へと摺動動作を開始する。このとき駆動子 127 とストライカ 131 間の空気バネの作用により、ストライカ 131 にはハンマビット 119 方向へと向かう力  $F_f1$  が作用する。

#### 【0028】

この時、駆動子 127 がハンマビット 119 側へと摺動動作した分、クランク室 121 内の容積が増大するとともに、当該クランク室 121 内の圧力が減少する。この減少圧力は、連通部 155 を通じて動吸振器 141 の第 1 作動室 151 に作用する。これによりウェイト 145 にはハンマビット 119 から離反する側への力  $F_r2$  が作用する。

#### 【0029】

図 4 に示すように、さらに駆動ギア 122 が回転駆動されることに伴い、クランクアーム 125 が水平面内にて揺動動作し、駆動子 127 がハンマビット 119 側へと更に摺動動作して圧縮側死点に至る。このときストライカ 131 は、図 3 に示す状態から継続的に作用する空気バネの作用を介し、ハンマビット 119 側へと移動し（ストライカ 131 の移動動作は図中符号  $M_f1$  で示される）、インパクトボルト 133 に衝突し、これによって衝撃的な打撃力がハンマビット 119 に伝達され、当該ハンマビット 119 はツールホルダ 117 内を摺動動作し

てハンマ作業を遂行する。

### 【0030】

この時、クランク室 121 内の容積が増大することに起因する当該クランク室 121 内の減少圧力が、上記図 3 に示す状態から図 4 に示す状態へと継続的に第 1 作動室 151 内に作用することにより、ウェイト 145 には継続的に力  $F_{r2}$  が作用する。この結果、ウェイト 145 は付勢バネ 153 の付勢力に抗しつつ、図中右側へと摺動動作する（ハンマビット 119 から離反する側であって、符号  $M_{r2}$  で示される）。この結果、ストライカ 131 がインパクトボルト 133 に衝突して衝撃力をハンマビット 119 に作用させるように直線運動する場合に、ウェイト 145 は当該インパクトボルト 133 に対向するように反対方向へ直線運動し、電動ハンマ 101 に生じる振動を抑制するように作用する。

### 【0031】

なお本実施の形態では、駆動子 127 がストライカ 131 に向かって移動動作するタイミングに対し、空気バネが作用するのに必要な圧縮時間あるいはストライカ 131 の慣性力等のため、当該ストライカ 131 が実際にインパクトボルト 133 に向かって直線運動を開始するタイミングが若干遅れることとなる。従って、動吸振器 141 におけるウェイト 145 につき、ストライカ 131 の移動動作と対抗するように直線運動を開始させるタイミングについては、例えば付勢バネ 153 の付勢力を調整する等して適宜に設定することが好ましい。

### 【0032】

また本実施の形態では、ウェイト 145 がストライカ 131 と対向するように直線運動するに際し、第 2 作動室 152 に形成された第 2 連通部 157 を通じて外部のエアが当該第 2 作動室 152 内に導かれるため、ウェイト 145 の図中右方向への移動に伴い、第 2 作動室 152 内の空間が外部とのエアの流通を絶たれた状態で膨張してしまい（断熱膨張）、ウェイト 145 の直線運動の妨げとなるといった事態が効果的に防止されている。

### 【0033】

さらにウェイト 145 が図中右側に直線運動するのに伴い、第 1 作動室 151 内の容積が減少し、連通部 155 を介してクランク室 121 内の圧力が増加する

ことになるが、当該圧力の増加が実用上無視できる程度にクランク室 121 の実効容積を大きくする構成を採用してもよい。あるいは、かかる圧力増加によりウェイト 145 の移動動作  $M_r 2$  に対するブレーキ作用を生ぜしめ、直線運動するウェイト 145 が第 1 作動室 151 端部に衝突しないように設定する構成を採用してもよい。

#### 【0034】

図 4 に示すように駆動子 127 が圧縮側死点に位置する状態から、さらに駆動ギア 122 が回転駆動されることで、駆動子 127 はハンマビット 119 から離反する側へと移動する。この結果、図 5 に示すように、膨張側に作用する空気バネにより、ストライカ 131 には、ハンマビット 119 から離反する方向への力  $F_{r1}$  が作用する。一方、この動作に際してクランク室 121 内の容積が減少して圧力が増加するのに伴い、連通部 155 を通じて第 1 作動室 151 内に導かれた変動圧力により、動吸振器 141 のウェイト 145 には、ハンマビット 119 に向かう方向への力  $F_{f2}$  が作用する。上述のように、空気バネの作動に必要な時間、ストライカ 131 の慣性力等のため、駆動子 127 がハンマビット 119 から離反する側へ移動動作を開始するタイミングに対し、ストライカ 131 の直線運動が開始されるタイミングが若干遅れる。この結果、駆動子 127 が、図 5 に示す状態から図 2 に示す非圧縮側死点へと至る過程において、ストライカ 131 がハンマビット 119 から離反する側へと直線運動  $M_r 1$  を開始し（図 2 参照）、これに伴って動吸振器 141 のウェイト 145 が当該ストライカ 131 と対向状に直線運動  $M_{f2}$  を開始する。この結果、ストライカ 131 が後退動作する場合においても、ウェイト 145 を積極的に駆動した制振機構が効果的に働くこととなる。

#### 【0035】

なお上記と同様、ウェイト 145 が図中左側に直線運動（ $M_{f2}$ ）する際（図 2 参照）、第 2 連通部 157 を通じて外部のエアが当該第 2 作動室 152 内に導かれるため、ウェイト 145 の図中左方向への移動に伴い、第 2 作動室 152 内の空間が外部とのエアの流通を絶たれた状態で圧縮され（断熱圧縮）、ウェイト 145 の直線運動の妨げとなることが効果的に防止されている



## 【0 0 3 6】

本実施の形態によれば、本来的には、外部側（電動ハンマ 1 0 1 側）からの振動入力に基づいてウェイト 1 4 5 が駆動され、これによって振動を受動的に抑制する機構である動吸振器 1 4 1 につき、当該ウェイト 1 4 5 を、駆動子 1 2 7 の駆動動作に伴うクランク室 1 2 1 内の圧力変動を利用して、ストライカ 1 3 1 の直線運動と対向するように積極的に直線運動させる。従って、電動ハンマ 1 0 1 に作用する振動の大小によらず、動吸振器 1 4 1 を定常的に作動させることが可能となる。換言すれば、動吸振器 1 4 1 のウェイト 1 4 5 につき、あたかも運動変換機構によって能動的に駆動動作されるカウンタウェイトのように用いることが可能とされる。この結果、例えば作業者が電動ハンマ 1 0 1 に強い押圧力を作用させながらハンマ作業を行なう等のように、制振の要請は高いにも拘らず、当該押圧力のため動吸振器 1 4 1 に入力される振動量が小さくなってしまい、当該動吸振器 1 4 1 が十分に作動しないような作業態様においても、ウェイト 1 4 5 を積極的に駆動動作させ、十分な制振機能を確保することが可能となる。

## 【0 0 3 7】

（本発明の第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態につき、図 6 および図 7 を参照しつつ説明する。第 2 の実施形態では、被加工材側からの負荷がハンマビット 2 1 9 に作用する負荷駆動時にのみ、動吸振器 2 4 1 におけるウェイト 2 4 5 の積極駆動を行なうという構成を採用している。具体的には、筒状に形成されるとともに、シリンダ 2 2 9 の外周面に沿って配置された作動体 2 6 1 が、付勢バネ 2 6 3 とともに設定されている。

## 【0 0 3 8】

図 6 における電動ハンマ 2 0 1 は、被加工材（特に図示しない）側からの負荷がハンマビット 2 1 9 に作用しない状態、すなわち無負荷駆動状態に置かれている。このとき作動体 2 6 1 は、付勢バネ 2 6 3 により図中左方向に付勢され、クランク室 2 2 1 と動吸振器 2 4 1 の第 1 作動室 2 5 1 とを連通する第 1 連通部 2 5 5 を閉鎖状態としている。また動吸振器 2 4 1 の第 2 作動室 2 5 2 を外部に連通する第 2 連通部 2 5 7 に関しても、これを閉鎖状態としている。さらに当該作

動体 2 6 1 は、駆動子 2 2 7 とストライカ 2 3 1 間に形成される圧縮室を介して、クランク室 2 2 1 を外部に連通する第 3 連通部 2 5 9 を開放状態としている。

#### 【0 0 3 9】

この結果、無負荷駆動時におけるクランク室 2 2 1 は、第 1 連通部 2 5 5 を介して第 1 作動室 2 5 1 に連通されることなく、第 3 連通部 2 5 9 を介して外部に連通されることとなる。従ってクランク室 2 2 1 内の変動圧力を利用したウェイト 2 4 5 の積極駆動は行なわれない。このため制振の必要性が比較的低い無負荷駆動時において、ウェイト 2 4 5 を不用意に積極駆動して電動ハンマ 2 0 1 の振動源となることが防止されるとともに、動吸振器 2 4 1 は、外部（電動ハンマ 2 0 1）から入力される振動に基づいて本来の受動的な制振機構として作用する。

#### 【0 0 4 0】

一方、図 7 に示すように、電動ハンマ 2 0 1 によって被加工材にハンマ作業を行なう場合、作業者が電動ハンマ 2 0 1 を押圧することに起因して、被加工材側からの負荷（押圧力に対する反力） $F$  がハンマビット 2 1 9 に作用する。かかる状態は負荷駆動状態と定義される。負荷駆動時における作動体 2 6 1 は、作業者による電動ハンマ 2 0 1 の押圧により、付勢バネ 2 6 3 の付勢力に抗しつつ、シリンダ 2 2 9 の外周部をハンマビット 2 1 9 から離反する側へと摺動する。すると当該作動体 2 6 1 により、無負荷駆動時には閉鎖状態とされていた第 1 連通部 2 5 5 および第 2 連通部 2 5 7 がそれぞれ開放状態とされ、さらに開放状態とされていた第 3 連通部 2 5 9 が当該作動体 2 6 1 によって遮蔽される。この結果、クランク室 2 2 1 は、外部との連通が遮断されるとともに、動吸振器 2 4 1 の第 1 作動室 2 5 1 に連通される。

#### 【0 0 4 1】

この状態で駆動ギア 2 2 2 が回転し、クランクアーム 2 2 5 を介して駆動子 2 2 7 が直線運動することにより、ストライカ 2 3 1 が直線運動し、インパクトボルト 2 3 3 を介してハンマビット 2 1 9 に衝撃力を伝達し、負荷駆動状態における電動ハンマ 2 0 1 の駆動が遂行される。このとき駆動子 2 2 7 の直線運動に伴ってクランク室 2 2 1 内の容積が増減して圧力が増減すると、かかる変動圧力が第 1 連通部 2 5 5 を通じて第 1 作動室 2 5 1 に作用する。この結果、上記第 1 の

実施形態と同様に、ストライカ 2 3 1 の直線運動と対向状にウェイト 2 4 5 を直線運動させ、電動ハンマ 2 0 1 の効果的な制振を行なうことが可能とされる。

#### 【0 0 4 2】

なお、負荷駆動時におけるクランク室 2 2 1 の変動圧力を利用したウェイト 2 4 5 の積極駆動に際し、第 2 作動室 2 5 2 は第 2 連通部 2 5 7 を通じて外部に開放されるため、断熱状に膨張ないし圧縮されることによりウェイト 2 4 5 の駆動動作を阻害する事態が効果的に防止される。第 2 の実施形態の他の構成に関しては、上記第 1 の形態の構成と実質的に同等とされているため、詳細な説明を便宜上省略する。

#### 【0 0 4 3】

(本発明の第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態につき、図 8 および図 9 を参照しつつ説明する。第 3 の実施形態では、被加工材側からの負荷がハンマビット 3 1 9 に作用する負荷駆動時にのみ、動吸振器 3 4 1 におけるウェイト 3 4 5 の積極駆動を行なうという構成を採用する点では、上記第 2 の実施形態と同様であり、無負荷駆動時および負荷駆動時におけるクランク室 3 2 1 の連通形態に関し、上記第 2 の実施形態と異なる構成とされている。本実施の形態に係る電動ハンマ 3 0 1 では、筒状に形成されるとともに、シリンダ 3 2 9 の外周面に沿って配置された作動体 3 6 1 が、付勢バネ 3 6 3 とともに設定されている。またクランク室 3 2 1 は、第 1 連通部 3 5 5 を通じて動吸振器 3 4 1 の第 1 作動室 3 5 1 に常時に連通されている。

#### 【0 0 4 4】

図 8 における電動ハンマ 3 0 1 は、被加工材（特に図示しない）側からの負荷がハンマビット 3 1 9 に作用しない状態、すなわち無負荷駆動状態に置かれている。このとき作動体 3 6 1 は、付勢バネ 3 6 3 により図中左方向に付勢され、動吸振器 3 4 1 の第 2 作動室 3 5 2 を外部に連通する第 2 連通部 3 5 7 を閉鎖状態する一方、クランク室 3 2 1 を外部に連通する第 3 連通部 3 5 9 に関しては、これを開放状態としている。

#### 【0 0 4 5】

この結果、無負荷駆動時におけるクランク室 321 は、第 3 連通部 359 を通じて外部に連通されるため、クランク室 321 内の変動圧力を利用したウェイト 345 の積極駆動は行なわれない。このため制振の必要性が比較的低い無負荷駆動時において、ウェイト 345 を不用意に積極駆動して電動ハンマ 301 の振動源となることが防止されるとともに、動吸振器 341 は、外部（電動ハンマ 301）から入力される振動に基づいて本来の受動的な制振機構として作用する。

#### 【0046】

一方、図 9 に示すように、電動ハンマ 301 によって被加工材にハンマ作業を行なう場合、作業者が電動ハンマ 301 を押圧することに起因して、被加工材側からの負荷（押圧力に対する反力） $F$  がハンマビット 319 に作用する。かかる状態は負荷駆動状態と定義される。負荷駆動時における作動体 361 は、作業者による電動ハンマ 301 の押圧により、付勢バネ 363 の付勢力に抗しつつ、シリンダ 329 の外周部をハンマビット 319 から離反する側へと摺動する。すると当該作動体 361 により、無負荷駆動時には閉鎖状態とされていた第 2 連通部 357 が閉鎖状態とされ、さらに開放状態とされていた第 3 連通部 359 が遮蔽される。この結果、クランク室 321 は、外部との連通が遮断されるとともに、第 1 連通部 355 を介して動吸振器 341 の第 1 作動室 351 に連通される。

#### 【0047】

この状態で駆動ギア 322 が回転し、クランクアーム 325 を介して駆動子 327 が直線運動することにより、ストライカ 331 が直線運動し、インパクトボルト 333 を介してハンマビット 319 に衝撃力を伝達し、負荷駆動状態における電動ハンマ 301 の駆動が遂行される。このとき駆動子 327 の直線運動に伴ってクランク室 321 内の容積が増減して圧力が増減すると、かかる変動圧力が第 1 連通部 355 を通じて第 1 作動室 351 に作用する。この結果、ストライカ 331 の直線運動と対向状にウェイト 345 を直線運動させ、電動ハンマ 301 の効果的な制振を行なうことが可能とされる。

#### 【0048】

負荷駆動時におけるクランク室 321 の変動圧力を利用したウェイト 345 の積極駆動に際し、第 2 作動室 352 は第 2 連通部 357 を通じて外部に開放され

るため、断熱状に膨張ないし圧縮されることによりウェイト 345 の駆動動作を阻害することが効果的に防止される。第 3 の実施形態の他の構成に関しては、上記第 1 の形態の構成と実質的に同等とされているため、詳細な説明を便宜上省略する。

#### 【0049】

なお上記第 2 および第 3 の実施形態では、クランク室 221 (321) と外部、クランク室 221 (321) と第 1 作動室 251 (351)、第 2 作動室 252 (352) と外部のそれぞれを連通状態ないし非連通状態とすることにより、動吸振器 241 (341) におけるウェイト 245 (345) の駆動制御を行う構成例を説明したが、これらのいずれかのみの要素を用いて、当該ウェイト 245 (345) の駆動制御を遂行する構成としてもよい。

#### 【0050】

(本発明の第 4 の実施形態)

次に、本発明の第 4 の実施形態につき、図 10 を参照しつつ説明する。第 4 の実施形態では、上記各実施形態の作動性を更に改善するための各種の工夫が講じられている。図 10 では、負荷駆動状態に置かれた上記第 3 の実施形態に係る電動ハンマ 301 (図 9 参照) を一例として、これに圧力調整バルブ 471、弾性体 473、作動室連通部 475、バネ定数が非定常とされたバネ 477 およびエアクッション領域 479 という各特徴的構成を付加した電動ハンマ 401 の構成が示されている。なお、これらの特徴的構成は、他の実施形態にかかる電動ハンマ 101、201 に対しても同様に適用可能である。

#### 【0051】

圧力調整バルブ 471 は、クランク室 421 内の変動圧力を利用して動吸振器 441 におけるウェイト 445 を積極的に駆動するに際し、クランク室 421 内の圧力を適宜外部に逃がすことで、第 1 作動室 451 に作用する圧力（すなわちウェイト 445 に作用する圧力）を加減し、ウェイト 445 の駆動速度、駆動量等を適宜調整するべく、クランク室 421 から外部への通路 472 に配置されている。

#### 【0052】

弾性体 473 は、ストライカ 431 の直線運動と対向状に直線運動するウェイト 445 の振幅が過大となり過ぎた場合に、動吸振器 441 の筒体 443 の端部にウェイト 445 が衝突して動吸振器の耐久性に悪影響を及ぼすことを防止し、あるいはバネ 477 が過大な振幅によって座屈するのを防止するべく、第 1 作動室 451 および第 2 作動室 452 の各端部に配置される。

#### 【0053】

作動室連通部 475 は、筒体 441 の内壁部に關し、第 2 作動室 452 側から第 1 作動室 451 側へと所定距離延在して形成され、ウェイト 445 よりも大径とされることで当該ウェイト 445 と筒体 443 の間にクリアランスを形成可能な大径領域として構成される。作動室連通部 475 は、筒体 443 内で直線運動するウェイト 445 の振幅が所定範囲内である場合には、第 1 作動室 451 と第 2 作動室 452 とを隔離する一方、ウェイト 445 の振幅が所定範囲を超えて過大となる場合には、ウェイト 445 がその長さ全体に渡って作動室連通部 475 の配置領域に位置する際に、第 1 作動室 451 と第 2 作動室 452 とを連通状態とする。これによりウェイト 445 の振幅が必要以上に過大となった場合には、第 1 作動室 451 内の圧力を適宜第 2 作動室 452 側へ逃がすことで、ウェイト 445 の振幅を減少させ、制振性能の最適化を測ることが可能とされる。

#### 【0054】

バネ定数が非定常とされたバネ 477 は、ウェイト 445 の振幅が過大となった場合に、当該ウェイト 445 の直線運動に対向して作用する付勢力が相対的に大きくなるように構成される。すなわちバネ 477 のバネ定数は、ウェイト 445 から離間すると相対的に大きくなるように非定常状態とされる。例えば不等ピッチとされたバネ、あるいは円錐形状とされたバネ等が採用可能である。

#### 【0055】

エアクッション領域 479 は、上記弾性体 473 と同様に、ウェイト 445 の振幅が過大となった場合に、当該ウェイト 445 が筒体 443 ないしバネ 477 に悪影響を及ぼすのを防止するべく、第 1 作動室 451 および第 2 作動室 452 の端部に選択的に配置される。

#### 【0056】

(本発明の第5の実施形態)

本発明の第5の実施形態につき、図11および図12を参照しつつ説明する。本実施の形態に係る電動ハンマ501では、動吸振器541におけるウェイト545、および当該ウェイト545に付勢力を作用する付勢バネ553は、円筒状に形成されるとともに、シリンダ529の外周部に沿って形成された第1作動室551および第2作動室552を区画形成しつつ配置される。第1作動室551は第1連通部559を通じてクランク室521に常時に連通されている。そしてウェイト545は、付勢バネ553の付勢力を受承しつつ、シリンダ529の周面部をハンマビット519（便宜上図12にのみ示す）の長軸方向に摺動可能に構成される。

【0057】

シリンダ529とウェイト545の間には、円筒状に形成された作動体561と、当該作動体561を付勢する付勢バネ563が配置されている。図11における電動ハンマ501は、被加工材（特に図示しない）側からの負荷がハンマビット519に作用しない状態、すなわち無負荷駆動状態に置かれている。このとき作動体561は、付勢バネ563により図中左方向に付勢され、第1作動室551と外部（駆動子527とストライカ531の間に形成される圧縮室）とを連通状態とする第2連通部560を開放する。

【0058】

この結果、無負荷駆動時におけるクランク室521内の圧力は、第1連通部559を通じて常時に連通された第1作動室551から、第2連通部560を通じて、駆動子527とストライカ531の間に形成される圧縮室を経由して、外部へと逃がされることとなる。従ってクランク室521内の変動圧力を利用したウェイト545の積極駆動は行なわれない。このため制振の必要性が比較的低い無負荷駆動時において、ウェイト545を不用意に積極駆動して電動ハンマ501の振動源となることが防止されるとともに、動吸振器541は、外部（電動ハンマ501）から入力される振動に基づいて本来の受動的な制振機構として作用する。

【0059】

一方、図 1 2 に示すように、電動ハンマ 5 0 1 によって被加工材にハンマ作業を行なう場合、作業者が電動ハンマ 5 0 1 を押圧することに起因して、被加工材側からの負荷（押圧力に対する反力） $F$  がハンマビット 5 1 9 に作用する。かかる状態は負荷駆動状態と定義される。負荷駆動時における作動体 5 6 1 は、作業者による電動ハンマ 5 0 1 の押圧により、付勢バネ 5 6 3 の付勢力に抗しつつ、シリンダ 5 2 9 の外周部をハンマビット 5 1 9 から離反する側へと摺動する。すると当該作動体 5 6 1 により、無負荷駆動時には開放状態とされていた第 2 連通部 5 6 0 が閉鎖される。この結果、クランク室 5 2 1 および第 1 作動室 5 5 1 は、外部との連通が遮断される。

#### 【0 0 6 0】

この状態で駆動子 5 2 7 が直線運動することにより、ストライカ 5 3 1 が直線運動し、インパクトボルト 5 3 3 を介してハンマビット 5 1 9 に衝撃力を伝達し、負荷駆動状態における電動ハンマ 5 0 1 の駆動動作が遂行される。このとき駆動子 5 2 7 の直線運動に伴ってクランク室 5 2 1 内の容積が増減して圧力が増減すると、かかる変動圧力が第 1 連通部 5 5 9 を通じて第 1 作動室 5 5 1 に作用する。この結果、ストライカ 5 3 1 の直線運動と対向状にウェイト 5 4 5 が直線運動して制振機能を発揮する。

#### 【0 0 6 1】

本実施の形態では、動吸振器 5 4 1 のウェイト 5 4 5 を円筒状に形成し、シリンダ 5 2 9 の周面部に沿って配設しつつ、摺動状に直線運動させる構成を採用したことにより、電動ハンマ 5 0 1 において動吸振器 5 4 1 を配設するのに必要なスペースを極力減少することが可能となり、電動ハンマ 5 0 1 の構築において、省スペース化を向上することが可能とされる。

#### 【0 0 6 2】

なお上記実施形態における動吸振器 1 4 1（2 4 1，3 4 1，4 4 1，5 4 1）では、ウェイト 1 4 5（2 4 5，3 4 5，4 4 5，5 4 5）と付勢バネ 1 5 3（2 5 3，3 5 3，4 5 3，5 5 3）とを用いて制振機構を構成したが、例えばウェイトの左右両側領域にオイルを封入することで、弾性要素による弾性力のみならず減衰力が作用するように設定することも可能である。



**【0063】**

さらに本発明の趣旨に鑑み、以下の各態様を構成することができる。

(態様1)

「請求項3に記載の作業工具であって、

前記作動機構において生じた変動圧力は、前記無負荷駆動時には、作業工具外へと放出されることを特徴とする作業工具。」

**【0064】**

この態様によれば、無負荷駆動時には、作動機構において生じた圧力を外部に放出することで、動吸振器の能動的に作動しないように構成することが可能となる。これにより、負荷駆動時には、作動機構における変動圧力を利用することで、動吸振器のウェイトを積極的に駆動して制振能力を向上するとともに、無負荷駆動時には、動吸振器のウェイトの積極駆動を解除することで、ウェイトが無駄に駆動されて更なる振動源となってしまうことを効果的に防止することが可能とされる。

**【0065】**

(態様2)

「請求項1から5までのいずれかに記載の作業工具であって、

前記工具ビットは、被加工材に対し直線状の衝撃力を作用させて作業を行なうハンマビットとして構成され、

前記作動機構は、

駆動モータと、

クランク室に収容されるとともに、前記駆動モータの回転出力を直線運動に変換するクランク部と、

前記クランク部によって駆動されるピストンシリンダ部と、

前記ピストンシリンダ部の相対動作による空気バネの作用を介して、前記ハンマビットの長軸方向に直線運動する衝撃子を有することを特徴とする作業工具。」

**【0066】**

この態様によれば、空気バネの作用を介し、ピストンシリンダ部における相対

動作速度よりも高速で衝撃子を直線運動させ、これによってハンマビットを直線上に駆動させて加工作業を行なう電動ハンマに生じる強い衝撃力を効果的に制振することが可能とされる。

#### 【 0 0 6 7 】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、作業工具における制振性を一層向上するのに資する技術が提供されることとなった。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る電動ハンマの全体構成を概略的に示す。

##### 【図 2】

本発明の第 1 の実施形態に係る電動ハンマの主要部の構成を平面視にて示す。

図 1 では、ピストンが非圧縮側死点に位置した状態が示される。

##### 【図 3】

同じく第 1 の実施形態に係る電動ハンマの構成を平面視にて示す。図 2 では、ピストンが図 1 に示す状態から圧縮側へと移動し始めた状態を示す。

##### 【図 4】

ピストンが圧縮側死点へと移動した状態を示す。

##### 【図 5】

ピストンが、圧縮側死点から非圧縮側死点へと移動し始めた状態を示す。

##### 【図 6】

本発明の第 2 の実施形態に係る電動ハンマの主要部の構成を示す。図 6 では、無負荷駆動時における構成が示される。

##### 【図 7】

同じく第 2 の実施形態に係る電動ハンマの主要部の構成を示す。図 7 では、負荷駆動時における構成が示される。

##### 【図 8】

本発明の第 3 の実施形態に係る電動ハンマの主要部の構成を示す。図 8 では、無負荷駆動時における構成が示される。

**【図 9】**

同じく第 3 の実施形態に係る電動ハンマの主要部の構成を示す。図 9 では、負荷駆動時における構成が示される。

**【図 1 0】**

本発明の第 4 の実施形態に係る電動ハンマの主要部の構成を示す。

**【図 1 1】**

本発明の第 5 の実施形態に係る電動ハンマの主要部の構成を示す。図 1 1 では、無負荷駆動時における構成が示される。

**【図 1 2】**

同じく第 5 の実施形態に係る電動ハンマの主要部の構成を示す。図 1 2 では、負荷駆動時における構成が示される。

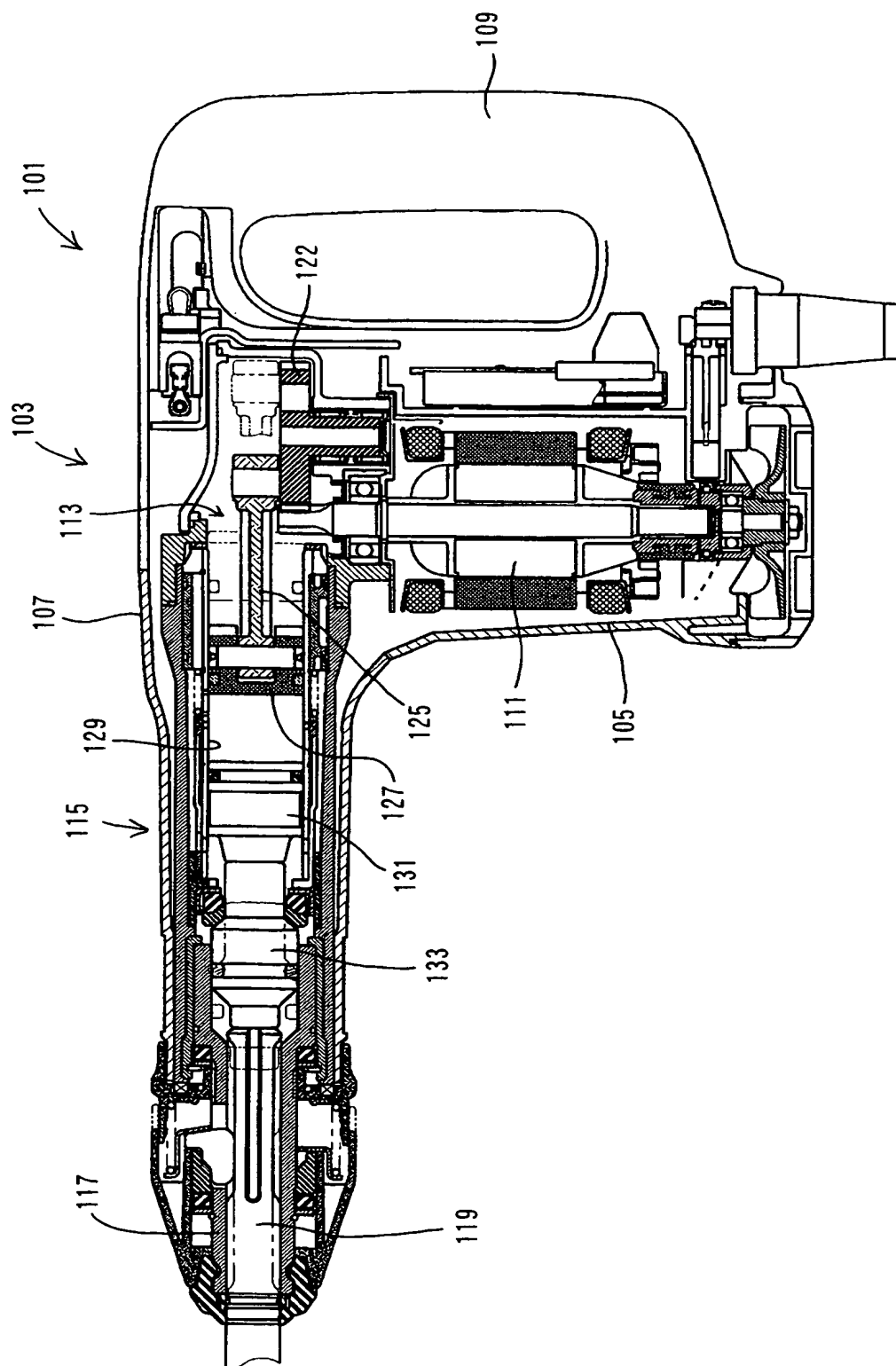
**【符号の説明】**

- 1 0 1 電動ハンマ（作業工具）
- 1 0 3 本体部
- 1 0 5 モータハウジング
- 1 0 7 ギアハウジング
- 1 0 9 ハンドグリップ
- 1 1 1 駆動モータ
- 1 1 3 運動変換機構
- 1 1 5 打撃機構
- 1 1 7 ツールホルダ
- 1 1 9 ハンマビット（工具ビット）
- 1 2 1 クランク室
- 1 2 2 駆動ギア
- 1 2 3 偏心軸
- 1 2 5 クランクアーム（クランク部）
- 1 2 7 駆動子（クランク部）
- 1 2 9 シリンダ
- 1 3 1 ストライカ（打撃子）

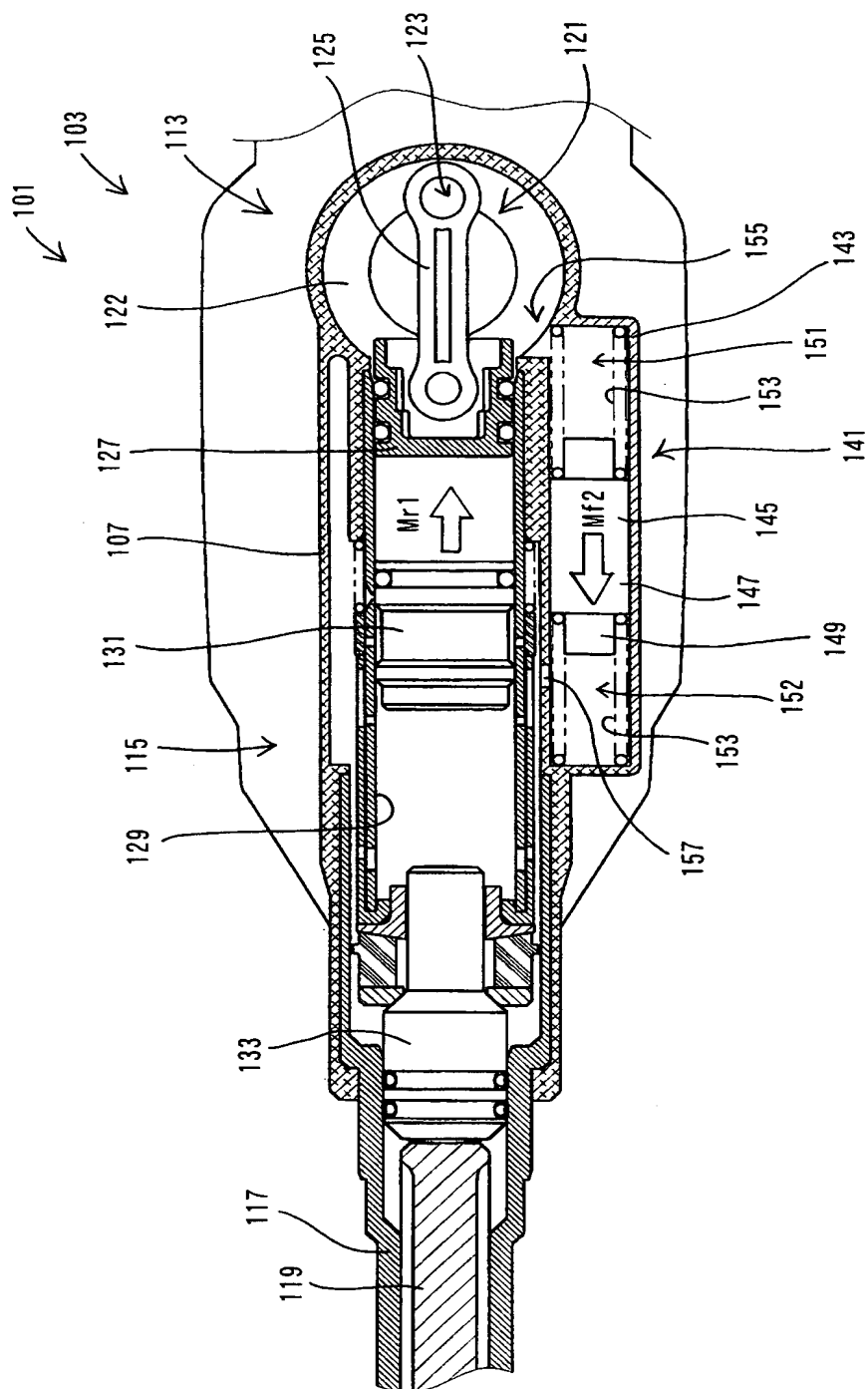
- 1 3 3 インパクトボルト
- 1 4 1 動吸振器
- 1 4 3 筒体（本体部）
- 1 4 5 ウェイト
- 1 4 7 大径部
- 1 4 9 小径部
- 1 5 1 第 1 作動室（第 1 の作動室）
- 1 5 2 第 2 作動室（第 2 の作動室）
- 1 5 3 付勢バネ（弾性要素）
- 1 5 5 第 1 連通部
- 1 5 7 第 2 連通部
- 2 6 1, 3 6 1, 5 6 1 作動体
- 2 6 3, 3 6 3, 5 6 3 付勢バネ
- 4 7 1 圧力調整バルブ
- 4 7 3 クッション部
- 4 7 5 作動室連通部
- 4 7 7 バネ定数非定常バネ
- 4 7 9 エアクッション領域
- 5 8 1 ウェイト部
- 5 8 3 付勢バネ

【書類名】 図面

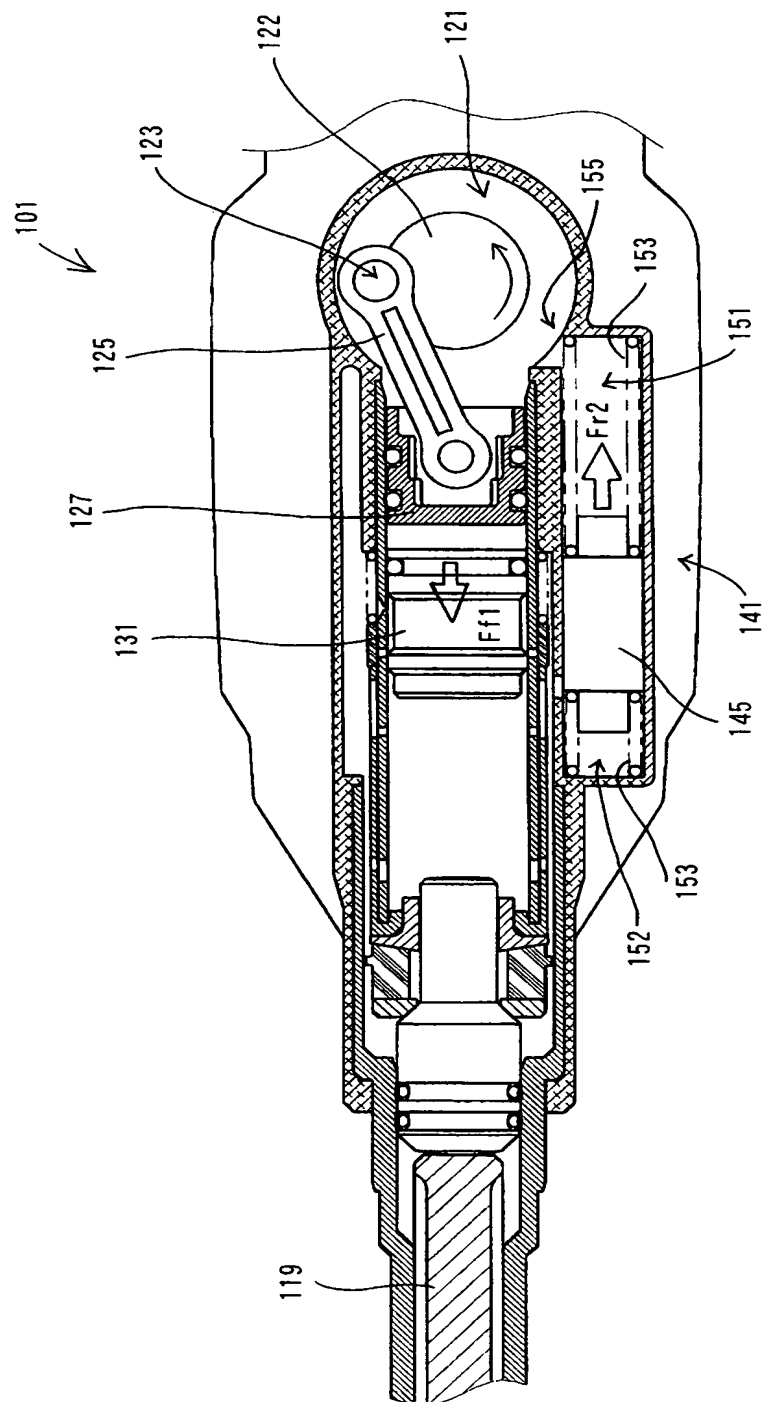
【図 1】



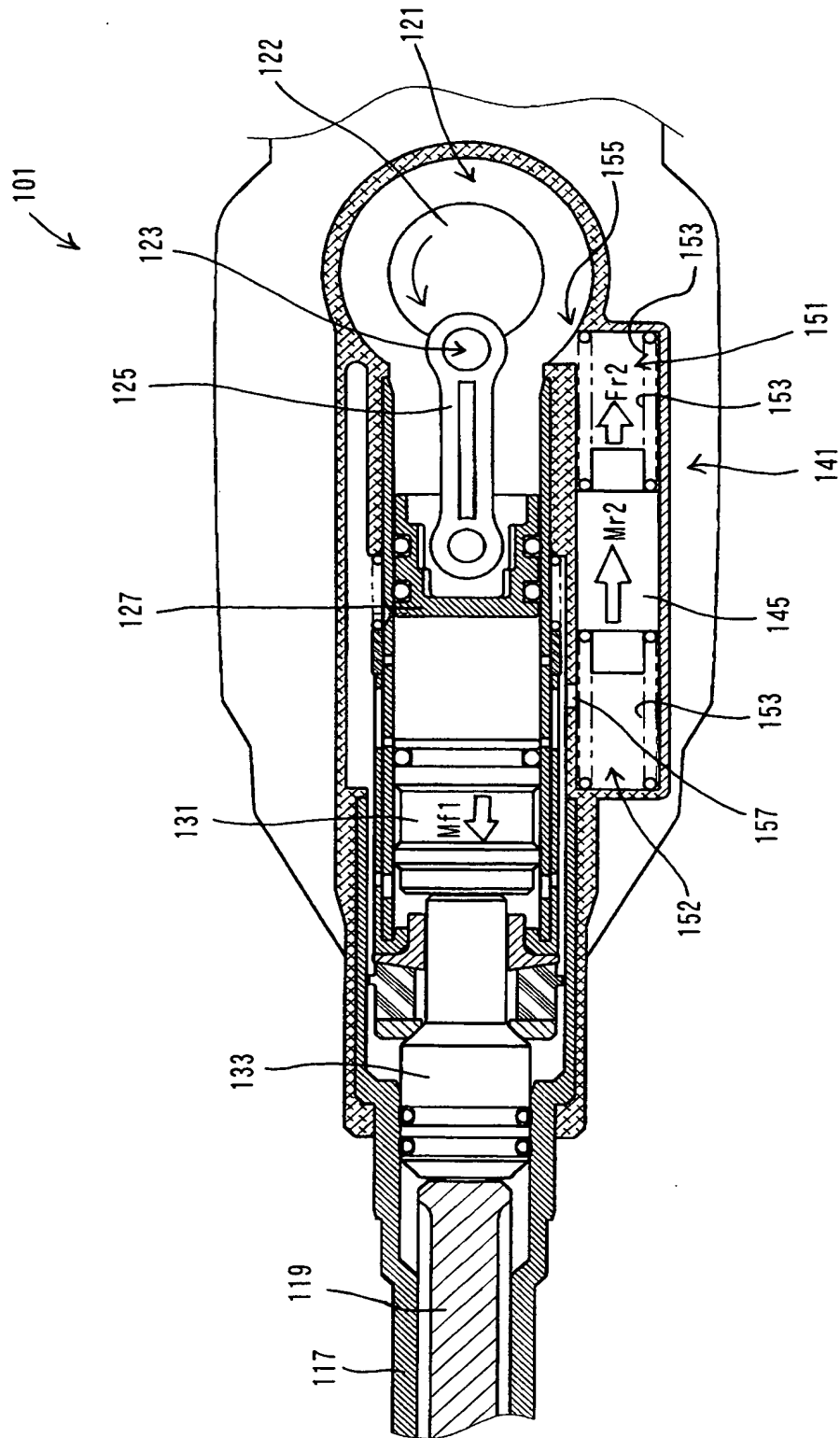
【図 2】



【図 3】

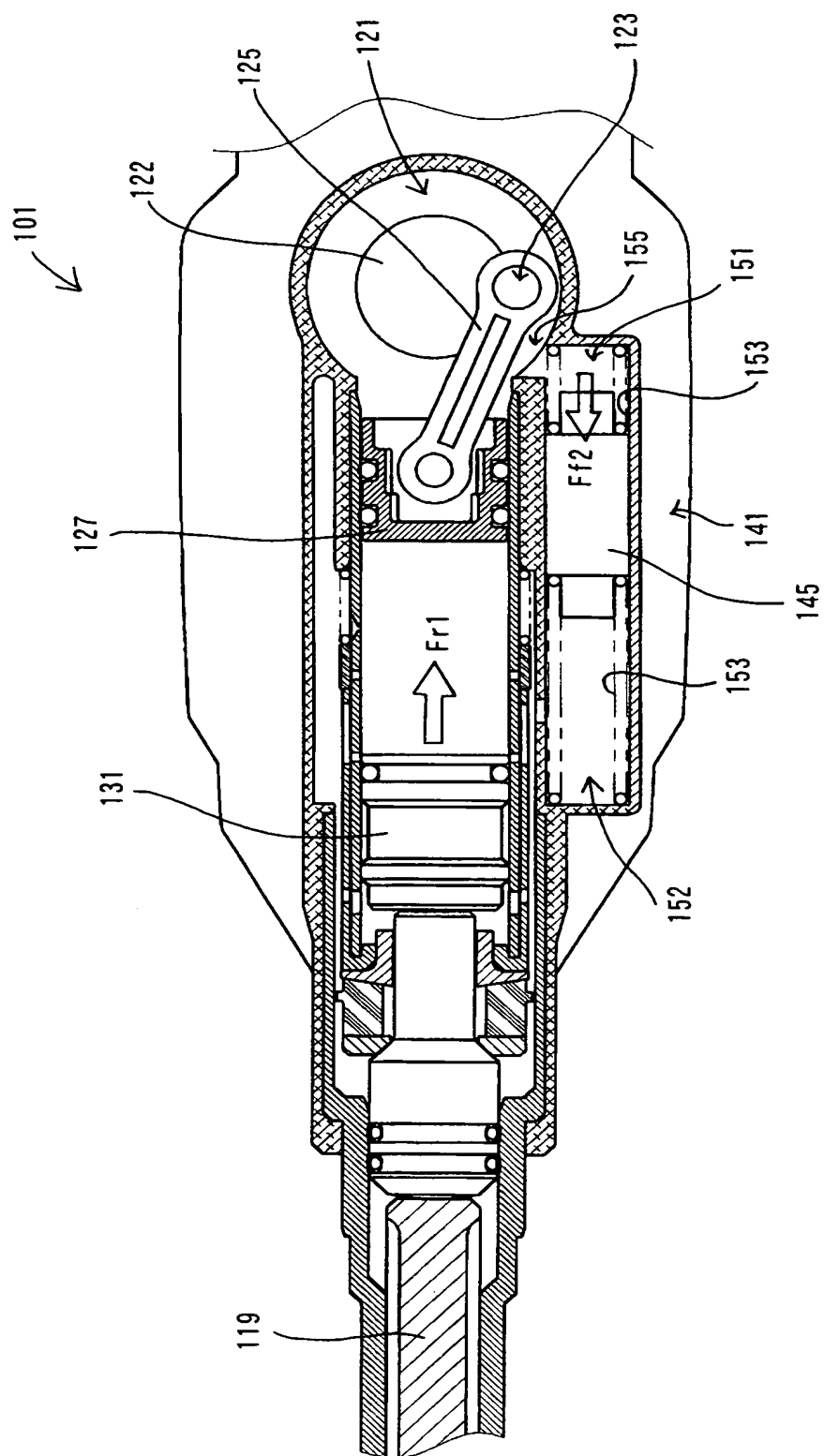


【図 4】

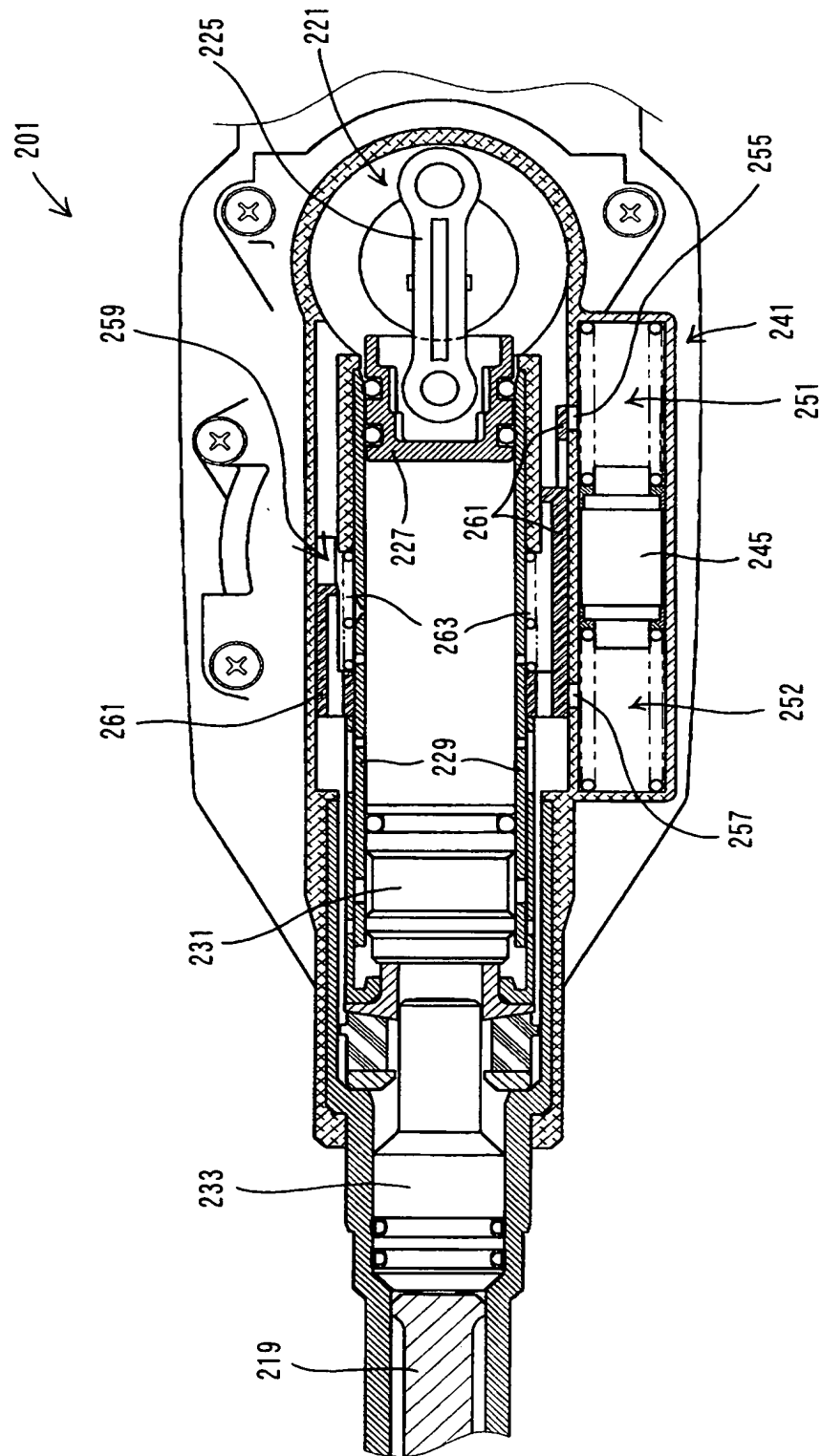




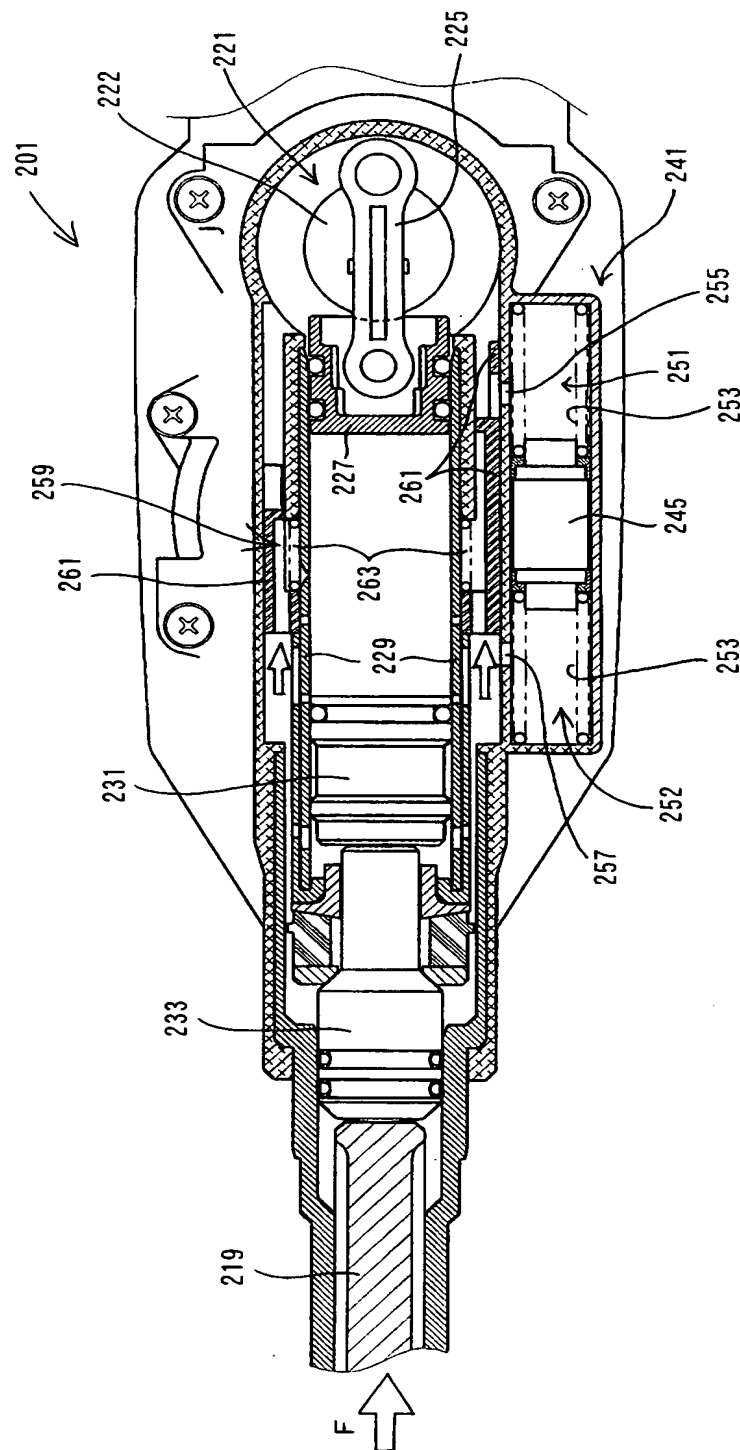
【図 5】



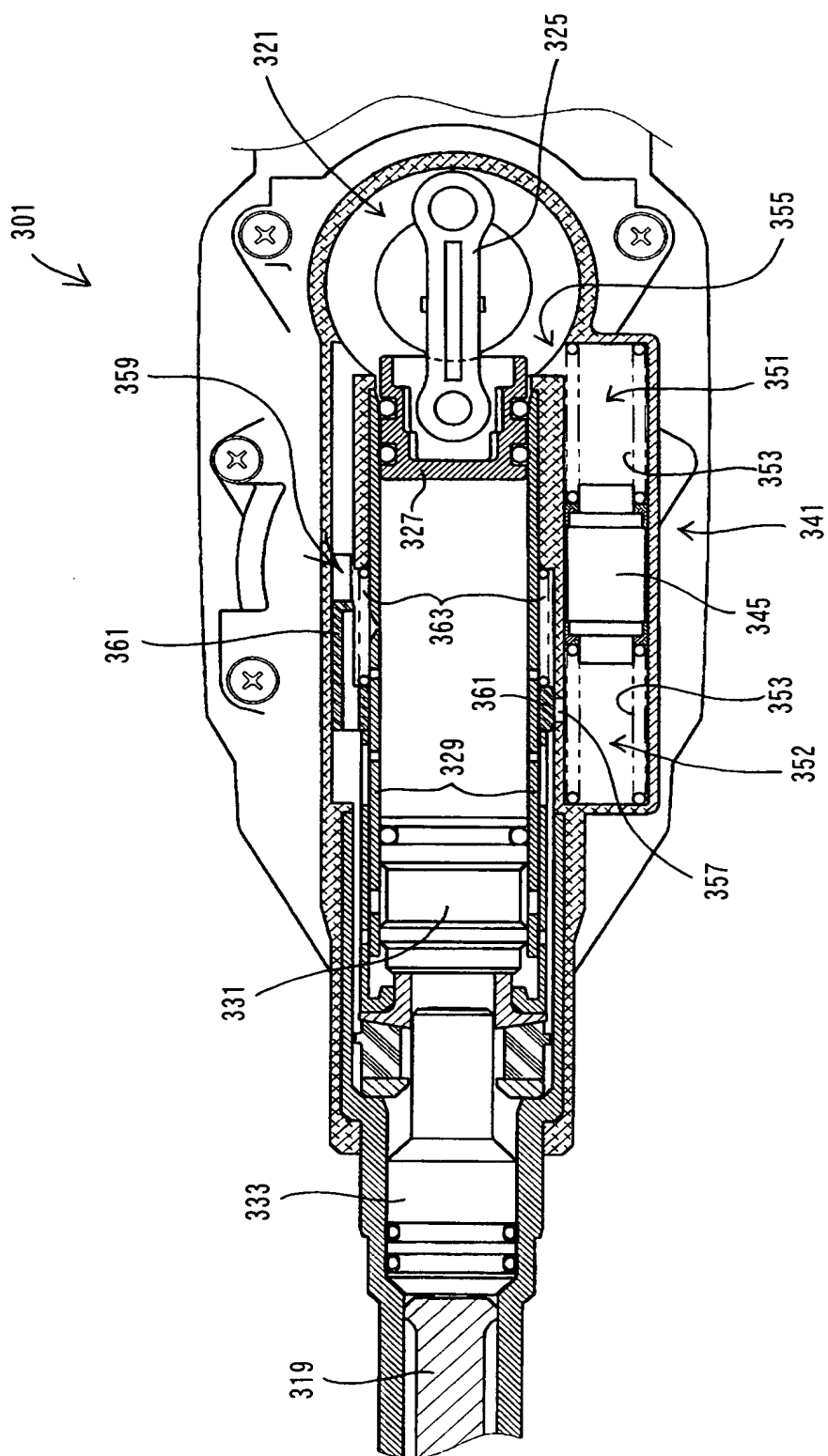
【図 6】



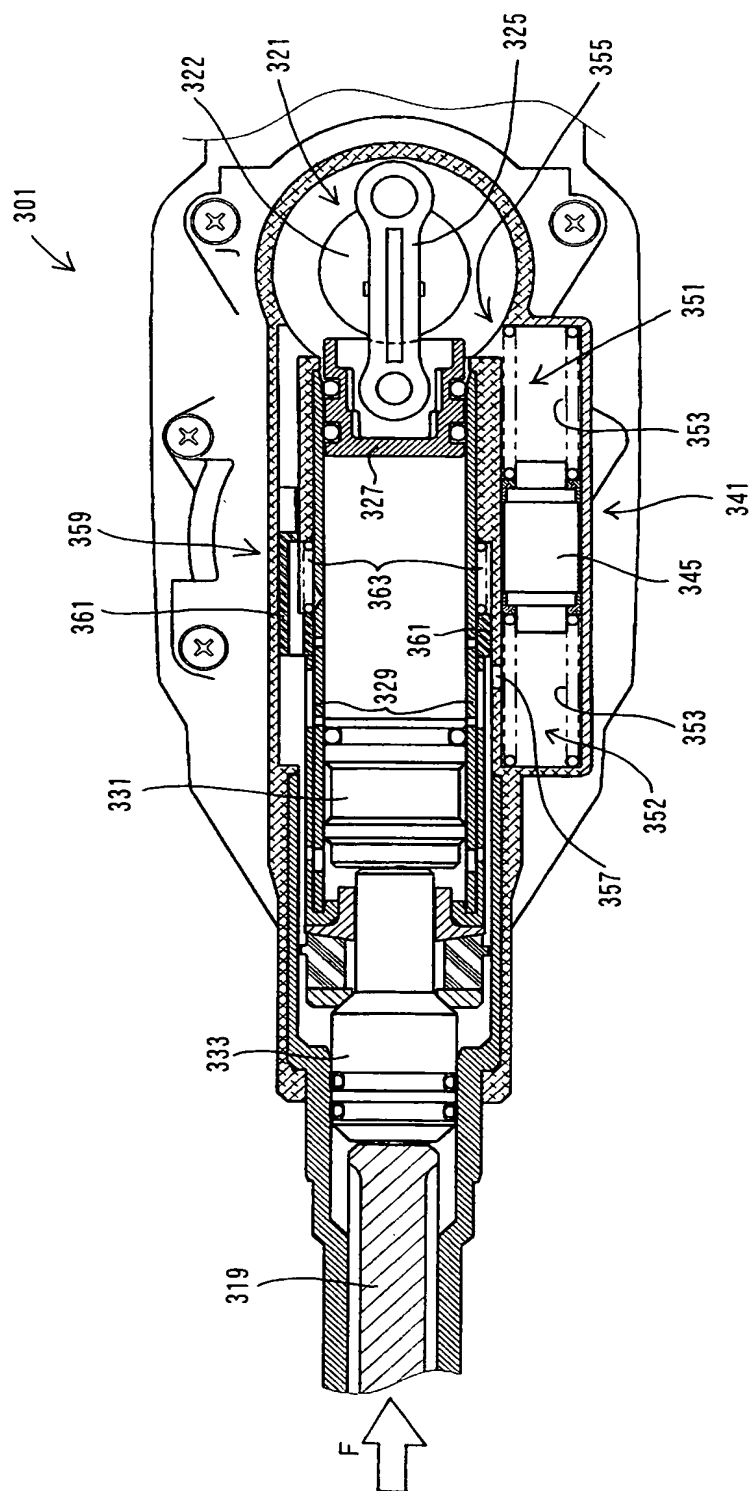
【図 7】



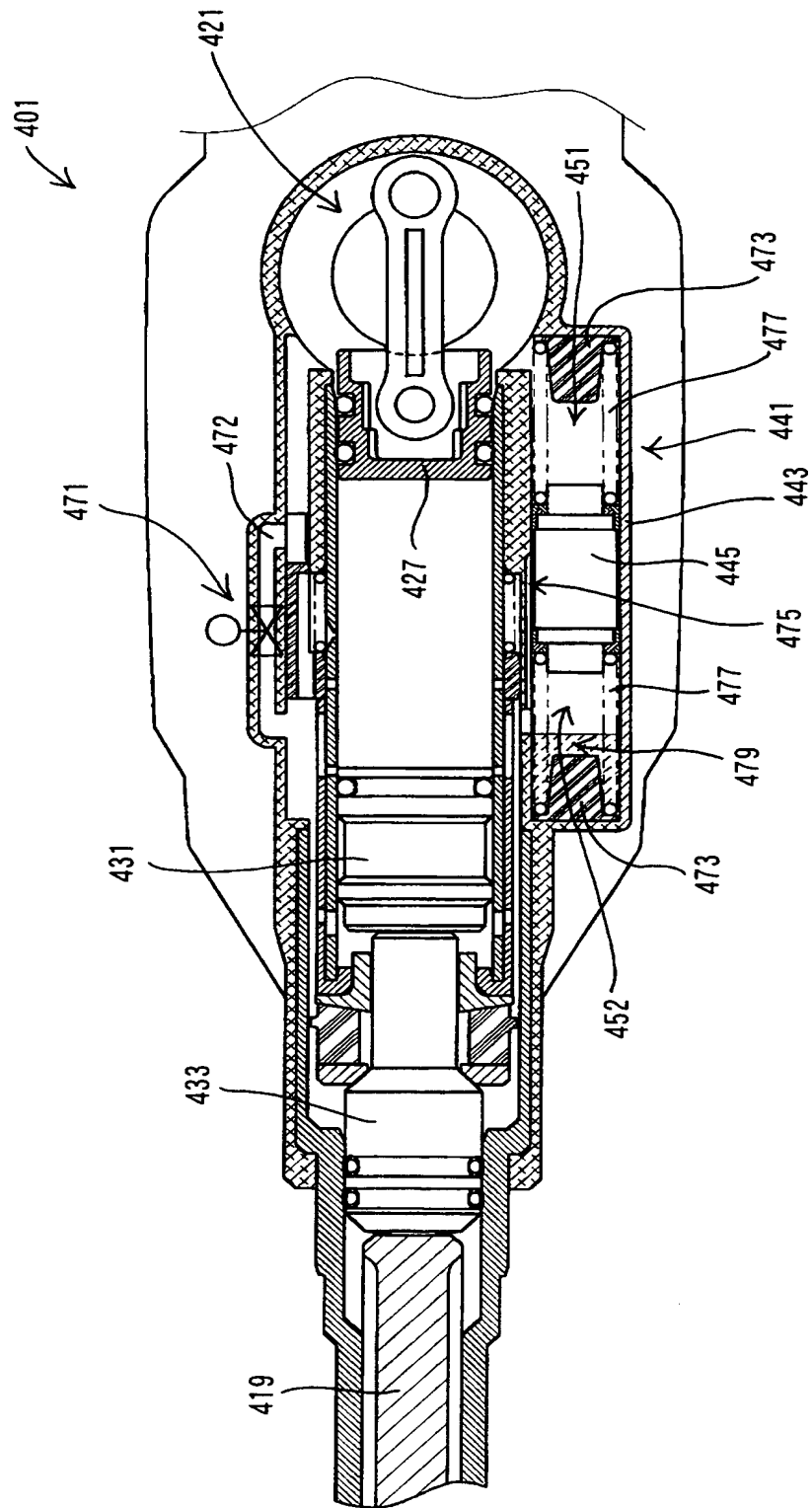
【図 8】



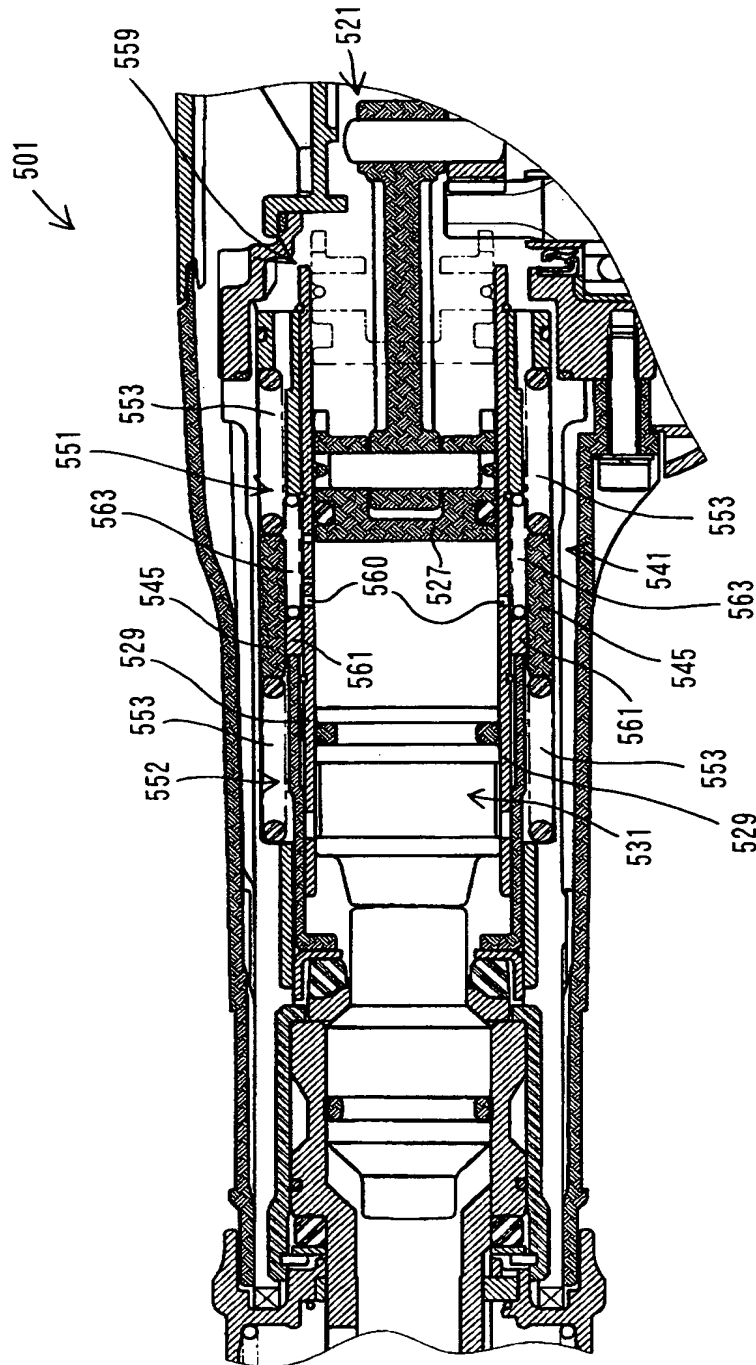
【図 9】



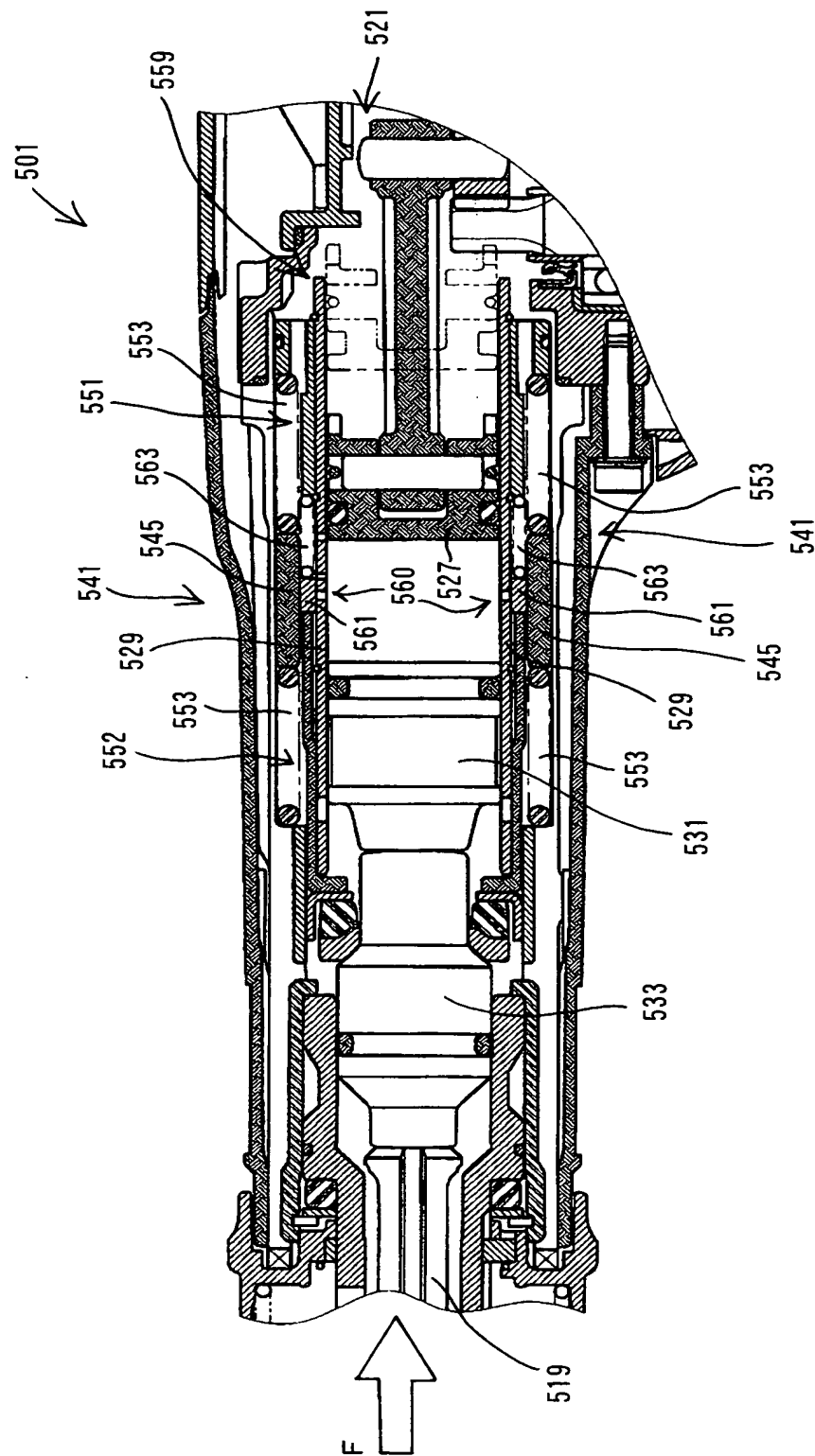
【図 10】



【図 11】



【図 12】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 作業工具における制振性を一層向上するのに資する技術を提供する。

【解決手段】 工具ビット 1 1 9 と、圧力変動を介して工具ビット 1 1 9 を直線状に駆動させ、これによって当該工具ビット 1 1 9 に所定の加工作業を遂行させる作動機構 1 2 5、1 3 1 と、作動機構 1 2 5、1 3 1 の制振を行なう動吸振器 1 4 1 を有する作業工具 1 0 1 であって、動吸振器 1 4 1 は、弾性要素 1 5 3 による付勢力が作用した状態で直線運動可能に構成されるとともに、作動機構 1 2 5、1 3 1 において生じた変動圧力を介して駆動されるウェイト 1 4 5 を有することを特徴とする作業工具。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 9 8 2 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 3 7 2 9 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 4 月 9 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号

氏 名

株式会社マキタ